

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

SEONG-MO PARK, ET AL.

For: **APPARATUS AND METHOD FOR
PERFORMING MIXED MOTION ESTIMATION
BASED ON HIERARCHICAL SEARCH**



Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Request for Priority

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely Korean application number 01-79677 filed 15 December 2001.

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN

Dated: 1/24/02

A handwritten signature in cursive script, reading "Thomas Coester".

Thomas M. Coester, Reg. No. 39,637

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

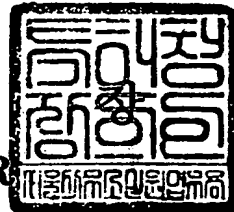
출원번호 : 특허출원 2001년 제 79677 호
Application Number PATENT-2001-0079677

출원년월일 : 2001년 12월 15일
Date of Application DEC 15, 2001

출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE

2002 년 01 월 02 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2001. 12. 15
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	계층탐색 기반의 혼합형 움직임 추정 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for performing mixed motion estimation based on hierarchical Search
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성모
【성명의 영문표기】	PARK, Seong Mo
【주민등록번호】	640408-1227019
【우편번호】	305-345
【주소】	대전광역시 유성구 신성동 대림아파트 106동 507호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신경선
【성명의 영문표기】	SHIN, Kyoung Seon
【주민등록번호】	660528-1654211

【우편번호】	302-093
【주소】	대전광역시 서구 월평3동 전원아파트 102동 1302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성민
【성명의 영문표기】	KIM, Seong Min
【주민등록번호】	600410-1674610
【우편번호】	305-325
【주소】	대전광역시 유성구 노은동 열매마을 8단지 새미래 아파트 815동 1402 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김익균
【성명의 영문표기】	KIM, Ig Kyun
【주민등록번호】	541008-1690435
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 132동 1406 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김경수
【성명의 영문표기】	KIM, Kyung Soo
【주민등록번호】	511221-1093119
【우편번호】	302-120
【주소】	대전광역시 서구 둔산동 목련아파트 305동 706호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	4 면 4,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원

1020010079677

출력 일자: 2002/1/2

【심사청구료】	14	항	557,000	원
【합계】	590,000		원	
【감면사유】	정부출연연구기관			
【감면후 수수료】	295,000		원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 계층탐색 기반의 혼합형 움직임 추정 장치 및 방법에 관한 것으로, 상기 움직임 추정 방법은, (a) 이전 영상의 움직임 벡터들을 받아들이는 단계; (b) 상기 움직임 벡터들의 중간 값을 구하는 단계; (c) 현재 영상 데이터를 받아들이는 단계; (d) 상기 (b) 단계에서 구해진 상기 움직임 벡터들의 중간 값을 근거로 하여 상기 영상의 움직임을 보상하는 단계; (e) 상기 이전 영상의 최대 SAD 값을 구하고, 상기 움직임 보상 결과와 상기 최대 SAD 값을 비교하는 단계; 및 (f) 상기 (e) 단계에서의 비교 결과에 응답해서 상기 영상의 움직임 추정 및 상기 영상의 움직임 보상 중 어느 하나의 동작을 수행하는 단계를 포함한다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

계층탐색 기반의 혼합형 움직임 추정 장치 및 방법{Apparatus and method for performing mixed motion estimation based on hierarchical Search}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 계층탐색 기반의 움직임 추정 장치를 보여주는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 계층탐색 기반의 혼합형 움직임 추정 장치를 보여주는 블록도이다.

도 3은 본 발명에 사용되는 매크로 블록의 구성을 보여주는 도면이다.

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 계층탐색 기반의 혼합형 움직임 추정 방법을 설명하는 흐름도이다.

도 5는 본 발명에 따른 움직임 추정 장치 및 방법에 의한 움직임 추정시의 데이터 연산량을 보여주는 타이밍도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 움직임 추정 장치 101 : 제 1 메모리
102 : 제 2 메모리 120 : 움직임 추정 생략부
121 : 움직임 보상부 122 : 생략 판단부
130 : 움직임 추정부 140 : 멀티플렉서

150 : 비교기 160 : 어드레스 발생기

170 : 제어부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <13> 본 발명은 영상데이터 압축 알고리즘을 하드웨어로 구현하기 위한 VLSI(Very Large Scale Integration) 설계에 관한 것으로, 특히 영상압축 알고리즘 중 움직임 추정하는 계층탐색 기반의 혼합형 움직임 추정 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <14> 일반적으로, 영상 신호는 인접한 화면들과 높은 상관성(correlation)을 가지고 있다. 움직임 추정(Motion Estimation)은, 이러한 시간 축 상에 존재하는 영상의 중복적인 정보(redundant information)를 줄임으로써, 영상 신호의 압축 효율을 높이는 데 사용되어 오고 있다. 이와 같은 움직임 추정을 위해서는 많은 양의 계산이 필수적으로 요구되며, 이를 위한 알고리즘 및 하드웨어 구조가 연구되어 오고 있다.
- <15> 도 1은 종래 기술에 따른 계층탐색 기반의 움직임 추정 장치(10)를 보여주는 블록도이다. 계층탐색 기반의 움직임 추정 알고리즘은, 1998년 1월 6일, Ran 등에 의해 취득된 U. S. Pat. No. 5,706,059, 'MOTION ESTIMATION USING A HIERARCHICAL SEARCH'등에 개시되어 있다. 도 1에 도시된 움직임 추정 장치(10)의 회로 구성은 상기 U. S. Pat. No. 5,706,059의 도 2를 예로든 것이다.

<16> 도 1을 참조하면, 종래 기술에 의한 움직임 추정 장치(10)는, 제 1 및 제 2 내장 메모리(11, 12), 프로세싱 엘리먼트부(Processing Element Unit; 13), 비교기(14) 및 어드레스 발생기(15)를 포함한다.

<17> 움직임 추정 장치(10)를 구성하는 각 블록의 동작을 살펴보면, 먼저 제 1 및 제 2 내장 메모리(11, 12)는, 움직임 추정을 위한 계층적 탐색을 위해 외부 메모리로부터 이전 영상 데이터(previous image data)와 현재 영상 데이터(current image data)를 각각 받아들인다. 프로세싱 엘리먼트부(13)는 상기 두 입력 데이터들의 절대값의 차이를 구하고, 비교기(14)는 프로세싱 엘리먼트부(13)에서 구해진 값들을 근거로 하여 최소 움직임 벡터를 구한다. 상기 프로세싱 엘리먼트부(13)는, 그것의 동작이 병렬로 수행될 수 있도록 5개의 프로세싱 엘리먼트들(131-135)을 포함하며, 5 포인트에 대한 탐색영역을 가진다. 어드레스 발생기(15)는 비교기(14)에 의해 최소 움직임 벡터가 구해지고 나면 다음 단(next stage)의 어드레스를 생성한다.

<18> 그러나, 이와 같은 움직임 추정 장치(10)는, 부가 메모리를 사용하여 구현되기 때문에, 회로의 면적이 커지게 되고, 전력소비가 증가하게 되는 문제점이 있다. 뿐만 아니라, 각각의 메모리는 서로 독립적인 구조를 가지기 때문에 움직임 추정시 방대한 량의 연산을 필요로 하는 문제가 있다. 따라서, 회로의 면적을 보다 적게 차지하면서도 움직임 추정에 사용되는 연산량을 대폭 줄일 수 있는 새로운 방안이 요구된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 움직임 추정에 필요한 연산량을 대폭 줄일 수 있는 움직임 추정 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

<20> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 움직임 추정에 필요한 연산량을 대폭 줄임으로써, 적은 회로 면적을 차지하는 움직임 추정 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<21> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 움직임 추정 장치는, 소정의 크기를 가지는 기준 블록 형태로 현재 영상 데이터를 저장하는 제 1 메모리; 움직임 벡터를 찾는 탐색 영역으로서 이전 영상 데이터를 저장하는 제 2 메모리; 상기 이전 영상의 움직임 벡터들 및 SAD(Sum of Absolute Difference) 값들을 받아들이며 상기 현재 영상의 움직임을 보상하고, 보상된 결과에 의해서 상기 현재 영상에 대한 움직임 추정 생략 여부를 판단하는 움직임 추정 생략부; 상기 제 1 및 제 2 메모리로부터 상기 현재 영상 데이터 및 상기 이전 영상 데이터를 받아들여, 상기 현재 영상의 움직임을 추정하는 움직임 추정부; 상기 움직임 추정부에서 수행된 복수 개의 추정 결과들 중 최소의 값을 선택하여 최종 움직임 추정 결과로서 출력하는 비교기; 상기 움직임 추정 생략부의 판단 결과에 응답해서, 상기 최종 움직임 추정 결과 및 상기 움직임 추정 생략부로부터 발생된 상기 보상 결과 중 어느 하나를 선택하고, 선택된 상기 데이터를 상기 움직임 추정 생략부로 출력하는 멀티플렉서; 상기 움직임 추정 및 상기 움직임 보상에 관련된 어드레스를 상기 제 1 및 제 2 메모리로 발생하는 어드레스 발생기; 및 상기 움직

임 추정 생략부의 동작을 제어하고, 상기 움직임 추정 생략부의 판단 결과에 의해 상기 어드레스 발생기의 상기 어드레스 발생 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<22> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 움직임 추정 방법은, (a) 이전 영상의 움직임 벡터들을 받아들이는 단계; (b) 상기 움직임 벡터들의 중간 값을 구하는 단계; (c) 현재 영상 데이터를 받아들이는 단계; (d) 상기 (b) 단계에서 구해진 상기 움직임 벡터들의 중간 값을 근거로 하여 상기 영상의 움직임을 보상하는 단계; (e) 상기 이전 영상의 최대 SAD 값을 구하고, 상기 움직임 보상 결과와 상기 최대 SAD 값을 비교하는 단계; 및 (f) 상기 (e) 단계에서의 비교 결과에 응답해서 상기 영상의 움직임 추정 및 상기 영상의 움직임 보상 중 어느 하나의 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다

<23> 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.

<24> 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 혼합형 계층 탐색을 수행하는 움직임 추정 장치(100)를 보여주는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 의한 움직임 추정 장치(100)는, 제 1 및 제 2 메모리(101, 102), 움직임 추정 생략부(Motion Estimation Skip Unit ; 120), 움직임 추정부(Coarse Motion Estimation Unit ; 130), 멀티플렉서(140), 비교기(Comparator ; 150), 어드레스 발생기(Address Generator ; 160), 및 제어부(170)를 포함한다.

- <25> 제 1 메모리(101)에는 움직임 벡터(Motion Vector ; MV)를 구하고자 하는 현재 영상 데이터(Current Image Data ; Cur_DATA)가 8×8 사이즈의 기준 블록 형태로 저장된다.
- <26> 제 2 메모리(102)에는 24×12 사이즈의 메모리 블록(M1, M2)이 2개 구비되어 있어(103, 104), 재생된 이전 영상 데이터(Previous Image Data ; Prev_DATA)의 홀수 열(odd)의 데이터와 짝수 열(even)의 데이터가 각각 저장된다. 제 2 메모리(102)에 저장된 이전 영상 데이터(Prev_DATA)는 움직임 벡터를 찾는 탐색 영역으로 사용된다.
- <27> 움직임 추정부(130)는 제 1 및 제 2 메모리(101, 102)에 저장되어 있는 현재 영상 데이터(Cur_DATA) 및 이전 영상 데이터(Prev_DATA)를 받아들여, 2 화소 단위의 움직임 탐색을 수행하고, 2 화소 단위의 움직임 벡터(MV)를 구한다. 이때, 현재 영상 데이터(Cur_DATA) 및 이전 영상 데이터(Prev_DATA)는 수평 및 수직 방향으로 2:1로 서브-샘플링(sub-sampling)되며, 이 때 수행되는 움직임 탐색 범위는 -8 내지 +7의 범위가 된다.
- <28> 이를 위해 움직임 추정부(130)에는 복수 개의 프로세싱 엘리먼트(Processing Elements ; PE)를 구비한 PE 어레이(미도시됨)가 포함되어 있어, 제 2 메모리(102)로부터 입력되는 이전 영상 데이터(즉, 탐색 영역 데이터)에 존재하는 블록들에 대한 절대값 차의 합(Sum of Absolute Difference ; SAD)을 구하여, 이를 비교기(150)로 출력하는 동작을 수행한다. 비교기(150)는 입력된 SAD 값들 중 최소의 SAD 값(SAD_Min)을 구하여 이를 최종의 움직임 벡터로서 멀티플렉서(140)에게 출력한다.

<29> 앞에서 설명한 바와 같은 움직임 추정부(130)의 동작은, 움직임 추정 생략부(120)에서 판단된 움직임 추정 생략 유무의 결과에 따라서 선택적으로 수행된다. 움직임 추정이 생략되는 경우에는, 연산량이 많은 움직임 추정 대신 연산량이 적은 움직임 보상이 수행되기 때문에 움직임 추정 장치(100) 전체의 연산량이 대폭 줄어들게 된다. 이 같은 동작을 수행하는 움직임 추정 생략부(120)의 상세 구성 및 동작은 다음과 같다.

<30> 움직임 추정 생략부(120)는 움직임 보상부(121)와 생략 판단부(122)로 구성된다. 움직임 보상부(121)에는 1 개의 프로세싱 엘리먼트(Processing Element ; PE)가 구비되어있어, 이전 영상의 움직임 벡터(Prev_MV) 값들 및 이전 영상의 SAD(Sum of Absolute Difference) 값들을 받아들여 이들 벡터의 중간 값(MVp)을 구하고, 이를 근거로 하여 움직임 보상을 수행한다. 그리고, 움직임 보상 결과로서 SADmcp(Sum Absolute of Difference Motion Compensation Prediction)값을 발생한다. 그리고, 이와 동시에 이전 영상의 SAD 값들 중 최대 SAD 값(SADmax)을 구한다.

<31> 이 같은 움직임 추정 생략부(120)의 연산은 매크로 블록(Macro block) 단위로 수행된다. 도 3은 본 발명에 사용되는 QCIF 화면(200) 상의 매크로 블록의 구성을 보여주는 도면으로서, 각 매크로 블록은 16×16 크기를 가진다. 도 3을 참조하면, X의 위치에 있는 매크로 블록(MB_X ; 201)을 기준으로 할 때, 이전 영상의 움직임 벡터(Prev_MV) 값들은 각각 a 위치(202), b 위치(203) 및 c 위치(204)에 대응되는 매크로 블록들의 움직임 벡터값들(MVa, MVb, MVc)이 된다. 이들 벡터의 중간 값(MVp)은

<32> [수학식 1]

<33> $MVp = \text{Median} \{MVa, MVb, MVc\}$

<34> 이 된다.

<35> 그리고, X의 위치에 있는 매크로 블록(MB_X ; 201)을 기준으로 할 때, 이전 영상의 SAD 값들은 각각 a 위치(202), b 위치(203) 및 c 위치(204)에 대응되는 매크로 블록들의 움직임 벡터들(SADa, SADb, SADc)이 된다. 이 경우, 최대 SAD(SADmax)는

<36> [수학식 2]

<37> $SAD_{max} = \text{Max} \{SADa, SADb, SADc\}$

<38> 이 된다.

<39> 이 같은 연산을 위해서 본 발명에 의한 움직임 추정 장치(100)는, 매크로 블록으로부터 16 비트 데이터를 내부 모듈(즉, 움직임 추정 생략부(120) 또는 움직임 추정부(130))로 읽어들이는 때 16 비트 데이터 중 하위 8 비트 데이터만 선택하도록 탐색 영역의 데이터를 2:1로 서브-샘플링하는 방식을 사용한다.

<40> 다시 도 2를 참조하면, 생략 판단부(122)는 움직임 보상부(121)에서 구해진 움직임 보상 결과(SADmcp)와 최대 SAD 값(SADmax)을 받아들이고, 이들 값을 비교함으로써 현재 매크로 블록(Macro Block)의 데이터에 대한 움직임 추정 과정을 생략할지 여부를 판단한다. 그리고, 판단 결과에 따라서 추정 생략 플래그(Skip_Flag)를 세팅한다. 예를 들어, 움직임 보상 결과(SADmcp)가 최대 SAD 값(SADmax) 보다 작은 경우에는, 현재 영상에 대한 움직임을 생략하고(즉, 움

직임 추정부(130)에서 수행되는 움직임 추정 동작을 거치지 않고) 앞에서 설명한 바와 같은 움직임 보상 동작만을 수행할 수 있도록 추정 생략 플래그(Skip_Flag)의 값을 0 또는 1로 세팅한다. 그리고, 움직임 보상 결과(SADmcp)가 최대 SAD 값(SADmax) 보다 크거나 같은 경우에는, 움직임 추정부(130)를 거쳐 현재 영상에 대한 움직임 추정이 수행될 수 있도록 추정 생략 플래그(Skip_Flag)의 값을 1 또는 0으로 세팅한다. 이 같은 동작을 수행하기 위해 생략 판단부(122)는 비교기 회로로 구성된다.

<41> 멀티플렉서(140)는 생략 판단부(122)에 의해 세팅된 플래그(Skip_Flag) 값에 의해서, 움직임 추정부(130) 또는 움직임 추정 생략부(120)로부터 전송되는 데이터(MV 및 SAD, 또는 MVp 및 SADmcp)를 현재 영상의 움직임 벡터(Cur_MV) 및 현재 영상의 SAD 값으로서 출력한다.

<42> 멀티플렉서(140)를 통해 출력된 현재 영상의 움직임 벡터(Cur_MV) 및 현재 영상의 SAD 값은, 움직임 추정 생략부(120)로 입력된다. 움직임 추정 생략부(120)는 상기 현재 영상의 움직임 벡터(Cur_MV) 및 현재 영상의 SAD 값을 근거로 하여 다음 영상에서 움직임을 추정할지 여부를 판단한다.

<43> 한편, 움직임 추정 생략부(120)에 의해 결정된 움직임 추정 생략 여부에 대한 결과는 제어부(170)로 전달된다. 제어부(170)는 움직임 추정 생략부(120)에 의해 결정된 결과를 근거로 하여 어드레스 발생기(160)의 동작을 제어한다. 제어부(170)는 움직임 추정 장치(100)의 전반적인 동작에 대한 제어를 수행함과 동시에 버스(Bus)와의 인터페이스를 수행한다.

- <44> 어드레스 발생기(160)는 제어부(170)의 제어에 의해서 움직임 추정 및 움직임 보상에 관련된 어드레스(ADDRESS)를 제 1 및 제 2 메모리(101, 102)로 발생하는 동작을 수행한다.
- <45> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 움직임 추정 방법을 설명하는 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 먼저 움직임 추정 생략부(120)에 구비된 움직임 보상부(121)는, 이전 영상의 움직임 벡터들(MVa, MVb, MVc)을 받아들이고(1211 단계), 이들 움직임 벡터들(MVa, MVb, MVc)의 중간 값(MVp)을 구한다(1212 단계). 이어서, 현재 영상 데이터(Cur_DATA)를 받아들이고(1213 단계), 1212 단계에서 구해진 움직임 벡터들의 중간 값(MVp)을 근거로 하여 상기 영상의 움직임을 보상한다(1214 단계). 그리고, 움직임 보상의 결과로서 SADmcp 값을 발생한다(1215 단계).
- <46> 한편, 움직임 보상부(121)는 앞에서 설명한 1211 내지 1215 단계의 동작을 수행함과 동시에 이전 영상의 SAD 값들(SADa, SADb, SADc)을 받아들이고(1216 단계), 최대 SAD 값(SADmax)을 구한다(1217 단계).
- <47> 움직임 추정 생략부(120)에 구비된 생략 판단부(122)는, 1215 단계에서 발생된 움직임 보상 결과(SADmcp)와 1217 단계에서 발생된 최대 SAD 값(SADmax)을 비교하여(1220 단계), 움직임 추정 동작을 수행할지의 여부를 판단한다.
- <48> 1220 단계에서의 판단 결과, 움직임 보상 결과(SADmcp)가 최대 SAD 값(SADmax) 보다 작은 경우에는, 별도의 움직임 추정 없이, 상기 1212 단계에서 구해진 움직임 벡터들의 중간 값(MVp)과 상기 1215 단계에서 구해진 움직임 보상 결과(SADmcp)를 현재 영상의 움직임 벡터(Cur_MV) 및 SAD 값으로서 출력한다

(1250 단계). 그리고, 1220 단계에서의 판단 결과, 움직임 보상 결과(SADmcp)가 최대 SAD 값(SADmax) 보다 크거나 같은 경우에는, 움직임 추정부(130)를 통해 현재 매크로 블록에 대한 움직임 벡터(MV)와 SAD를 계산하고(1310 단계), 1310 단계에서 계산된 움직임 벡터(MV) 및 SAD를 현재 영상의 움직임 벡터(Cur_MV) 및 SAD 값으로서 출력한다(1320 단계).

<49> 도 5는 본 발명에 따른 움직임 추정 장치 및 방법에 의한 움직임 추정시의 데이터 연산량을 보여주는 타이밍도이다. 도 5는 움직임 추정에 소요되는 연산량을 나타낸 것으로서, 1 개의 매크로 블록에 대한 연산량을 나타낸 것이다. 여기서, 움직임 추정 연산에 사용되는 매크로 블록의 크기는 16×16 이다.

<50> 도 5를 참조하면, 현재의 영상을 액세스 하는 데에는 $8 \times 8 = 64$ 클럭을 필요로 한다. 그리고, 이전 영상을 액세스 하는 데에는 24×8 의 클럭이 필요하므로, 총 192 클럭을 필요로 한다. 따라서, 현재 영상 및 이전 영상 모두를 액세스 하는데 필요한 총 클럭 수는 $64 + 192 = 256$ 클럭이 된다(도 5의 ① 참조). 이 경우, 움직임 추정 생략부(120)에 의해 움직임 추정이 생략된 경우에는 움직임 보상부(121)에 의해 움직임 보상만 수행하게 되므로, 각 매크로 블록의 연산을 수행하는 데에는 총 64 클럭이 소요된다.

<51> 도 5의 ②로 표시된 부분은 움직임 추정부(130)에서 수행되는 SAD 연산에 소요되는 클럭 수이다. X1에서 X8로 표시된 부분은 현재 영상 데이터가 입력되는데 소요되는 클럭 수를 의미하고, Y1에서 Y8은 이전 영상 데이터가 입력되는데 소요되는 클럭 수를 각각 의미한다. 움직임 추정부(130)에는 총 8 개의 프로세싱 엘리먼트들이 구비되는데, 이들 프로세싱 엘리먼트들의 사용 효율을 100%로

하기 위해서는 입력을 교대로 번갈아 가면서 받아들인다. 이 때 소요되는 총 연산량은, 8 개의 프로세싱 엘리먼트들이 각각 16 클럭을 소요하기 때문에, 여기에 초기에 입력되는 16 사이클을 더해 주게 되면, 총 144 사이클이 소요된다. 이와 같은 연산은 탐색 영역이 -8 내지 +7일 때 각 영역별로 반복되어(즉, 16회 반복되어) 수행되어야 하므로, 총 2304 사이클이 소요된다. 즉, 움직임 추정이 생략되지 않고 움직임 추정부(130)에 의해 움직임이 추정되는 경우에는 총 2304 사이클이 소요된다. 그러므로, 움직임 추정 생략부(120)에 의해 움직임 추정이 생략된 경우에는, 움직임 추정이 수행된 경우에 비해 연산량이 70% 정도 줄어들게 된다.

<52> 이 같은 움직임 추정의 생략은, 인터모드(inter mode)에서 만 적용된다.

즉, 영상의 경계에 위치한 매크로 블록이거나 주위 매크로 블록이 인터라인인 경우에는 주위의 매크로 블록들이 유효하지 않으므로 움직임 추정의 생략에서 제외된다.

<53> 그리고, 이와 같은 본 발명에 의한 움직임 보상 장치 및 방법에 의하면, 각 매크로 블록의 처리시 16 비트 데이터 중 하위 8 비트 데이터만 선택되도록 탐색 영역의 데이터가 2:1로 서브-샘플링 됨에도 불구하고 영상의 화질은 저하되지 않는다. 왜냐하면, 본 발명에 의하면 MVD(Motion Vector difference)를 부호화하는데 사용되는 비트 량이 줄게 되고, 줄어든 비트 량이 텍스처(Texture)쪽으로 할당되어 화질의 저하를 보상하기 때문이다.

<54> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시

시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

【발명의 효과】

<55> 이상에 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 움직임 추정 장치 및 방법에 의하면, 영상의 화질을 저하시키지 않고도 움직임 추정에 소요되는 연산량을 현저히 감소시킬 수 있다. 따라서, 적은 회로 면적을 차지하는 움직임 추정 장치를 제공 할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 크기를 가지는 기준 블록 형태로 현재 영상 데이터를 저장하는 제 1 메모리;

움직임 벡터를 찾는 탐색 영역으로서 이전 영상 데이터를 저장하는 제 2 메모리;

상기 이전 영상의 움직임 벡터들 및 SAD(Sum of Absolute Difference) 값들을 받아들여 상기 현재 영상의 움직임을 보상하고, 보상된 결과에 의해서 상기 현재 영상에 대한 움직임 추정 생략 여부를 판단하는 움직임 추정 생략부;

상기 제 1 및 제 2 메모리로부터 상기 현재 영상 데이터 및 상기 이전 영상 데이터를 받아들여, 상기 현재 영상의 움직임을 추정하는 움직임 추정부;

상기 움직임 추정부에서 수행된 복수 개의 추정 결과들 중 최소의 값을 선택하여 최종 움직임 추정 결과로서 출력하는 비교기;

상기 움직임 추정 생략부의 판단 결과에 응답해서, 상기 최종 움직임 추정 결과 및 상기 움직임 추정 생략부로부터 발생된 상기 보상 결과 중 어느 하나를 선택하고, 선택된 상기 데이터를 상기 움직임 추정 생략부로 출력하는 멀티플렉서;

상기 움직임 추정 및 상기 움직임 보상에 관련된 어드레스를 상기 제 1 및 제 2 메모리로 발생하는 어드레스 발생기; 및

상기 움직임 추정 생략부의 동작을 제어하고, 상기 움직임 추정 생략부의 판단 결과에 의해 상기 어드레스 발생기의 상기 어드레스 발생 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 메모리는

상기 이전 영상 데이터의 홀수 열 데이터를 저장하는 제 1 메모리 블록;
및

상기 이전 영상 데이터의 짝수 열 데이터를 저장하는 제 2 메모리 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 움직임 추정 생략부는

상기 이전 영상의 움직임 벡터 값들의 중간 값을 구하여 상기 움직임 보상을 수행함과 동시에 상기 SAD 값들 중 최대 값을 구하는 움직임 보상부; 및

상기 움직임 보상 결과와 상기 최대 SAD 값을 비교하고, 상기 비교 결과에 의해서 상기 움직임 추정의 생략 여부를 판단하는 생략 판단부를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 움직임 보상부는 상기 현재 영상의 움직임 보상을 수행하는 프로세싱 엘리먼트를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

상기 생략 판단부는, 상기 움직임 보상 결과와 상기 최대 SAD 값을 비교하는 비교기 회로로 구성되는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 6】

제 3 항에 있어서,

상기 생략 판단부는, 상기 비교 결과 상기 움직임 보상 결과가 상기 최대 SAD 값 보다 작은 경우, 상기 움직임 추정이 생략되고 상기 움직임 보상이 수행될 수 있도록 플래그 값을 세팅하고,

상기 비교 결과 상기 움직임 보상 결과가 상기 최대 SAD 값 보다 크거나 같은 경우, 상기 움직임 추정이 수행될 수 있도록 상기 플래그 값을 세팅하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 7】

제 1 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 멀티플렉서는, 상기 플래그 값을 상기 움직임 추정 생략부로부터 발생된 상기 보상 결과 및 상기 움직임 추정부로부터 발생된 상기 추정 결과 중 어느 하나를 선택하는 선택 신호로서 받아들이는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 8】

제 3 항에 있어서,

상기 움직임 보상 및 상기 움직임 추정에 관련된 연산은 매크로 블록 단위로 수행되는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 매크로 블록은 각각 16×16 비트의 사이즈를 가지며,

상기 움직임 추정부는 상기 16 비트 데이터 중 하위 8 비트 데이터만 선택되도록 상기 탐색 영역의 데이터를 2:1로 서브-샘플링 하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 10】

제 8 항에 있어서,

상기 움직임 추정 및 상기 움직임 보상에 관련된 연산에 사용되는 상기 매크로 블록의 위치는, 기준이 되는 매크로 블록의 좌측에 존재하는 매크로 블록, 상단에 존재하는 매크로 블록, 및 우측 상단에 존재하는 매크로 블록인 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서,

상기 움직임 추정부는, 상기 현재 영상의 움직임을 추정하는 복수 개의 프로세싱 엘리먼트들을 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 장치.

【청구항 12】

(a) 이전 영상의 움직임 벡터들을 받아들이는 단계;

- (b) 상기 움직임 벡터들의 중간 값을 구하는 단계;
- (c) 현재 영상 데이터를 받아들이는 단계;
- (d) 상기 (b) 단계에서 구해진 상기 움직임 벡터들의 중간 값을 근거로 하여 상기 영상의 움직임을 보상하는 단계;
- (e) 상기 이전 영상의 최대 SAD 값을 구하고, 상기 움직임 보상 결과와 상기 최대 SAD 값을 비교하는 단계; 및
- (f) 상기 (e) 단계에서의 비교 결과에 응답해서 상기 영상의 움직임 추정 및 상기 영상의 움직임 보상 중 어느 하나의 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서, 상기 (f) 단계는

(f-1) 상기 (e) 단계에서의 비교 결과, 상기 움직임 보상 결과가 상기 최대 SAD 값 보다 작은 경우에는, 상기 움직임 추정 동작을 생략하고 상기 영상의 움직임 보상을 수행하는 단계; 및

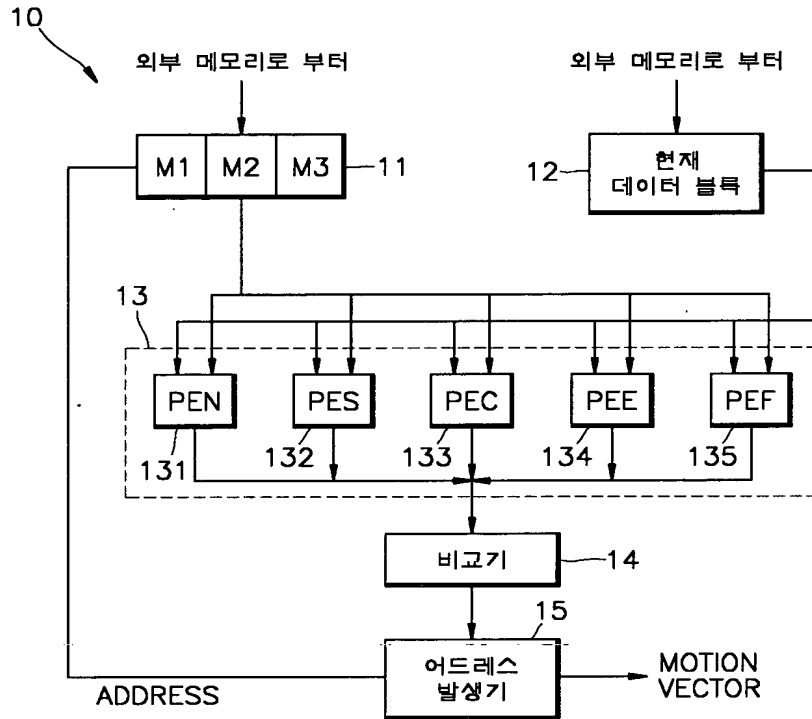
(f-2) 상기 (e) 단계에서의 비교 결과, 상기 움직임 보상 결과가 상기 최대 SAD 값 보다 크거나 같은 경우에는 상기 움직임 추정 동작을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 14】

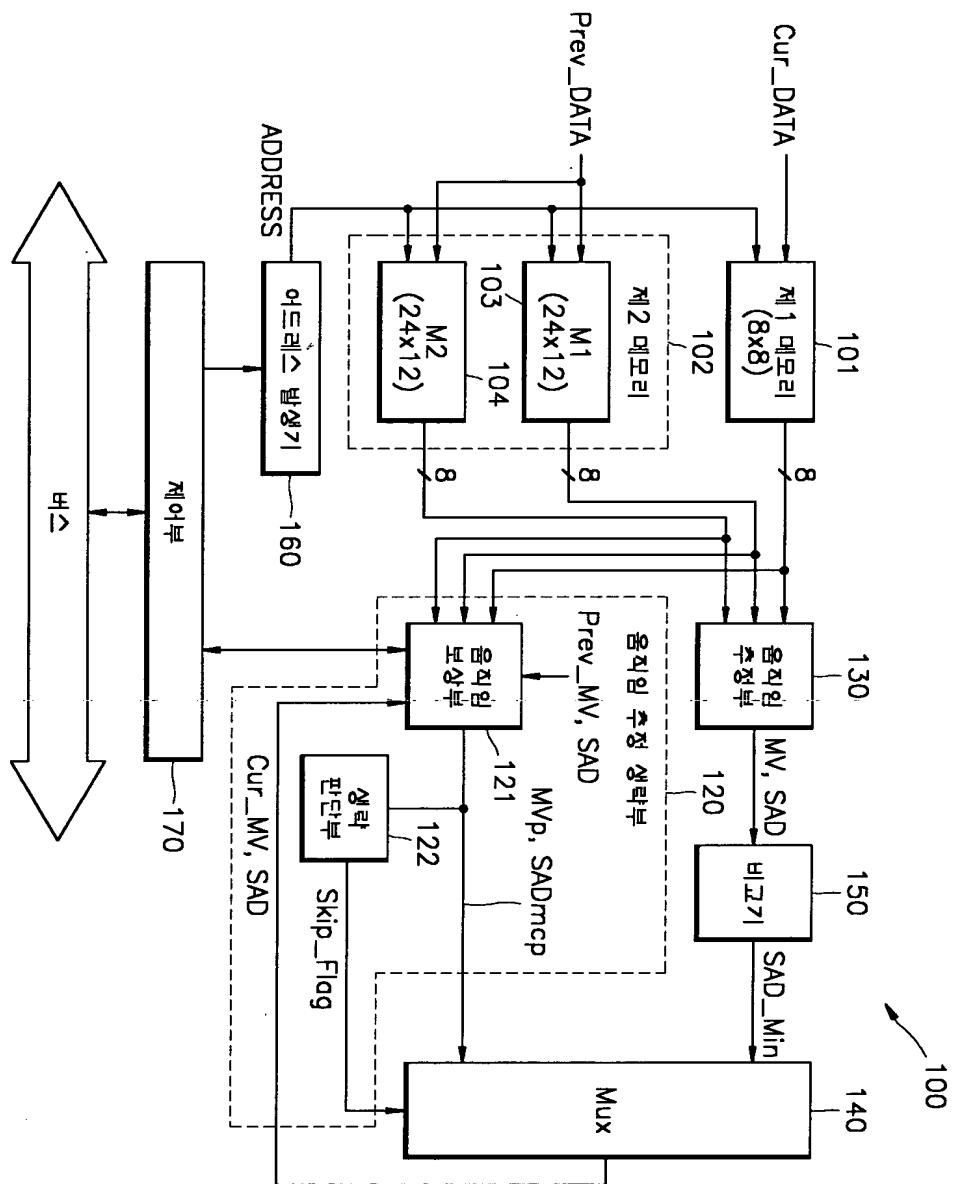
제 12 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

【도면】

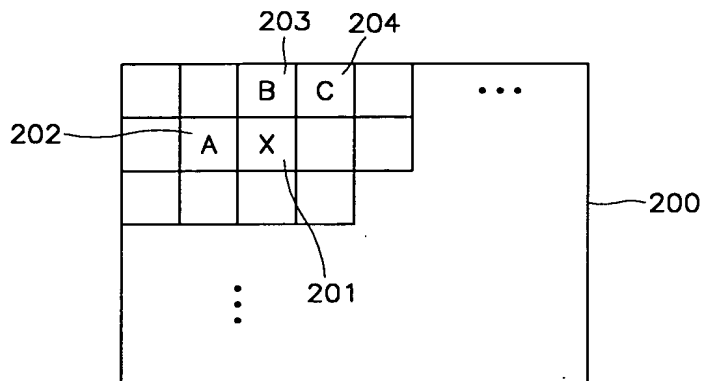
【도 1】



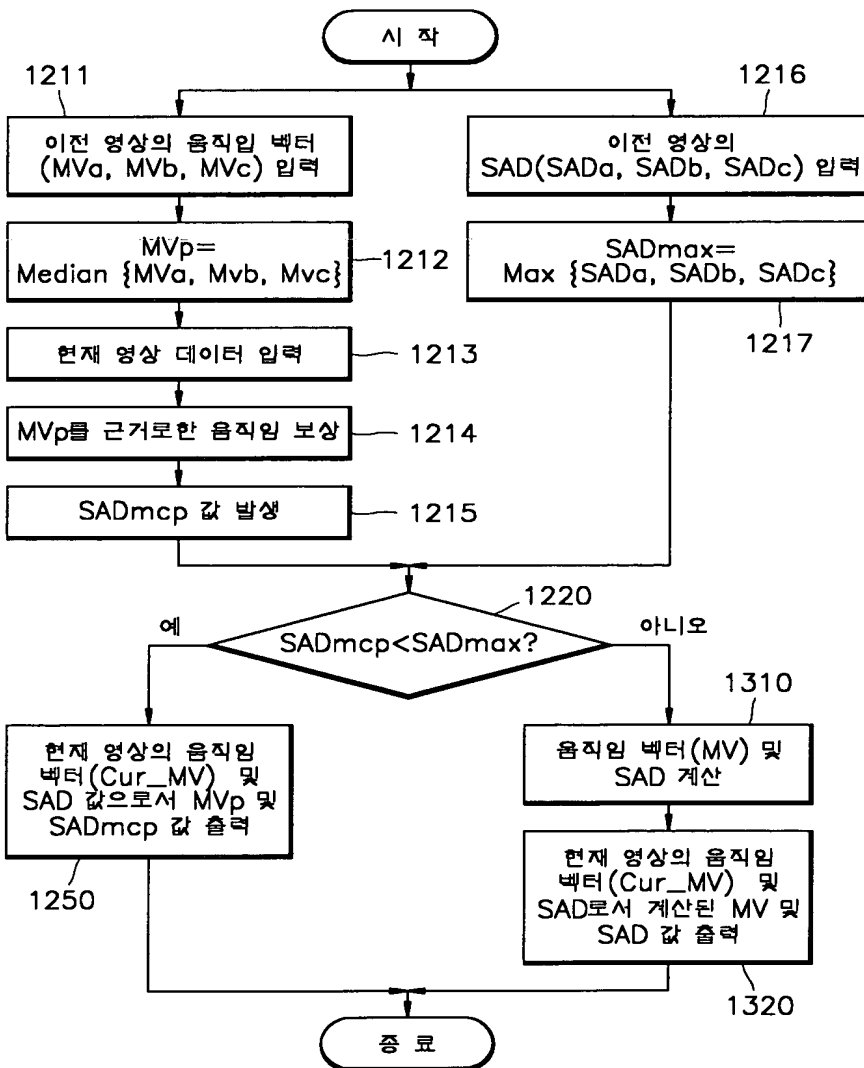
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

